

BEST AVAILABLE COPY

Translation of Relevant Part of Published Unexamined Japanese
Patent Application (KOKAI) Hei 8-171074

Paragraphs [0009] - [0018], FIGS. 1-5

[0009]

[Embodiments]

An embodiment of the present invention will now be described with reference to the drawings. Fig. 1 is a block diagram associated with an embodiment of the invention showing a schematic configuration of a three-dimensional stereoscopic image display.

[0010]

In the figure, reference numeral 1 represents a three-dimensional coordinate data storing portion which stores three-dimensional coordinate data of a three-dimensional body to be displayed in advance and which is constituted by a storage device such as a floppy disk device or a hard disk device. Three-dimensional coordinate data of a three-dimensional body to be displayed can be obtained by acquiring the three-dimensional coordinates of desired positions of the three-dimensional body to be displayed using a three-dimensional digitizer or by taking pictures of a plurality of sectional images of the three-dimensional body to be displayed and acquiring three-dimensional coordinates from the sectional images.

[0011]

Reference numeral 2 represents a display (such as a CRT) for displaying three-dimensional stereoscopic images and, as shown in the perspective view in Fig. 2, the display 2 has a convex lens array 2a constituted by a plurality of convex lenses provided on a display surface 2b thereof. The display 2 preferably has a higher resolution as possible and corresponds to the display means of the present invention.

[0012]

As shown in Fig. 3, a projecting position control portion

3 stores in advance central positions (C_1, C_2, \dots, C_n) of convex lenses (L_1, L_2, \dots, L_n) of the convex lens array 2a, more specifically, focusing positions of the respective lenses as two-dimensional coordinates. The central positions of the respective convex lenses are supplied from the projecting position control portion 3 to a convex lens simulator 4 as convex lens position information. The convex lens simulator 4 stores lens data such as the focal lengths and refractive indices of the convex lenses and has a (beam trace) simulating function which is to calculate the two-dimensional coordinates (two-dimensional coordinate data) of the position on the display surface 2b of the display 2 where an image based on the three-dimensional coordinate data from the three-dimensional coordinate data storing portion 1 will be projected, on an assumption that one convex lens exists in the position indicated by the convex lens position information supplied thereto. As shown in Fig. 4, the two-dimensional coordinate data indicate the positions of pixels (P_1, P_2, \dots, P_n) on the display surface 2b which will be formed by the respective convex lenses (as shown in Fig. 3) when a three-dimensional body F to be displayed exists in the position which is ahead the convex lens array 2a as shown in Fig. 4 and which is indicated by the three-dimensional coordinate data. The greater the number of pixels included in one convex lens, the clearer the displayed stereoscopic image. Therefore, it is preferable that the display 2 preferably has a higher resolution.

[0013]

The two-dimensional coordinate data indicating the positions of pixels of one lens calculated by the convex lens simulator 4 are supplied to an image buffer 5. That is, the two-dimensional coordinate data correspond to addresses in the image buffer 5, and a part of a stereoscopic image from one convex lens can be output to the display 2 by recording image signals (binary signals or grayscale signals) in the addresses. The image

buffer 5 corresponds to the display control means of the present invention.

[0014]

An operation of the three-dimensional stereoscopic image display will now be described with reference to the flow chart in Fig. 5.

[0015]

At step S1, convex lens position information of one lens L_n is output by the projecting position control portion 3 to the convex lens simulator 4. The convex lens simulator 4 simulates the loci of beams from the convex lens based on the supplied convex lens position information and three-dimensional coordinate data from the three-dimensional coordinate data storing portion 1 to calculate a two-dimensional coordinate (step S2). As a result of the simulation, the three-dimensional coordinate data are converted into two-dimensional coordinate data.

[0016]

At step S3, image signals are written in the addresses in the image buffer 5 associated with the two dimensional coordinate data. As a result, the light is emitted by the pixels of the display surface 2b of the display 2 associated with the convex lens of the convex lens array 2a.

[0017]

At step S4, it is determined whether simulation has been completed for all of the convex lenses of the convex lens array 2a, and the process then branches. Specifically, steps S1 through S3 are repeated until the simulation is completed for all of the convex lenses and image signals are written in the relevant addresses in the image buffer 5 (data for one frame are written).

[0018]

Then, steps S1 through S3 are repeated to display a stereoscopic image of the three-dimensional body to be displayed based on the three-dimensional coordinate data at step S5.

Specifically, since the display 2 is viewed through the convex lens array 2a, the loci of beams of light from the convex lenses are viewed simultaneously. This makes it possible to obtain one three-dimensional stereoscopic image. It is thus possible to easily display a stereoscopic image based on three-dimensional coordinate data by converting the three-dimensional coordinate data into two-dimensional coordinate data through the convex lens simulator 4, and by supplying the data to the image buffer 5.

FIG. 1

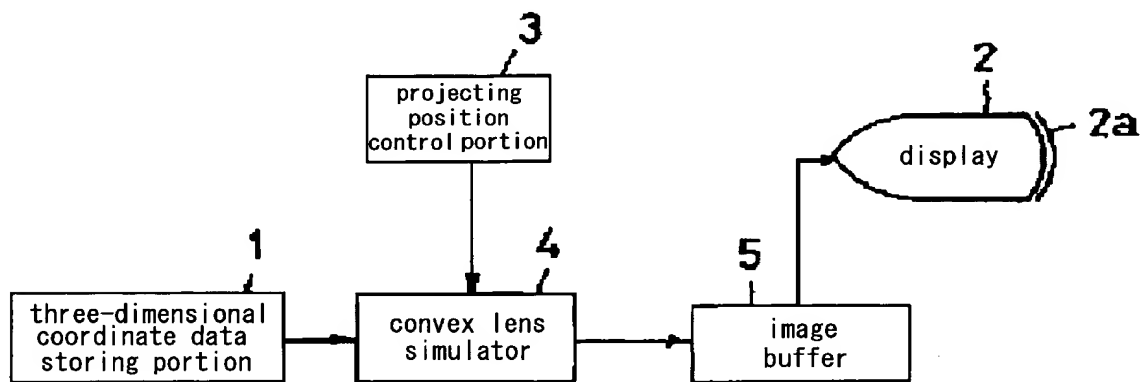


FIG. 2

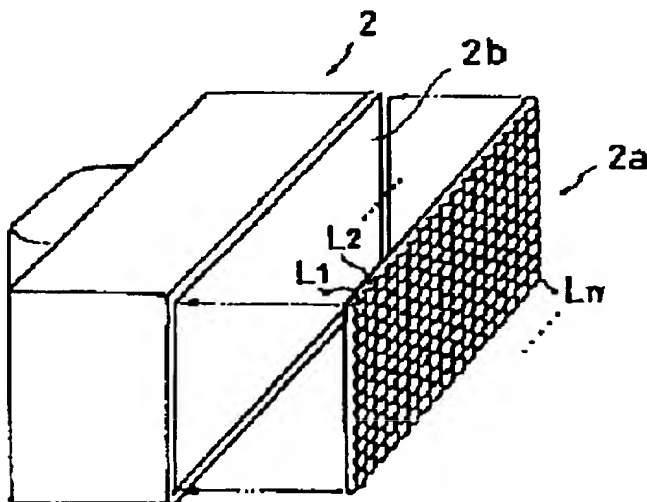


FIG. 3

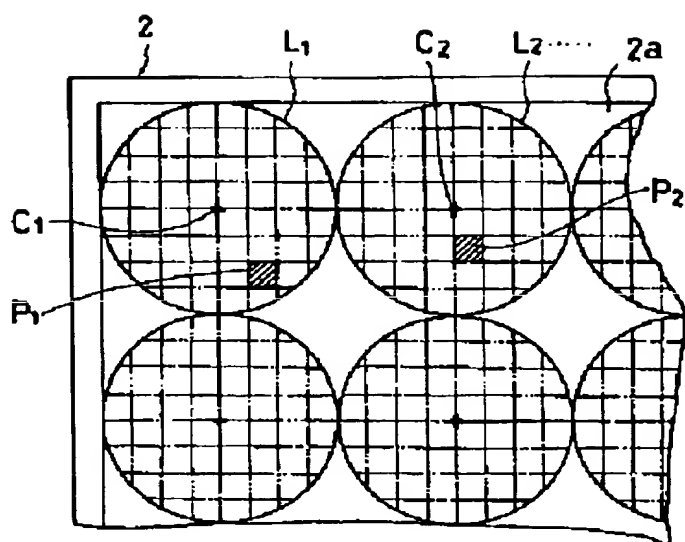


FIG. 4

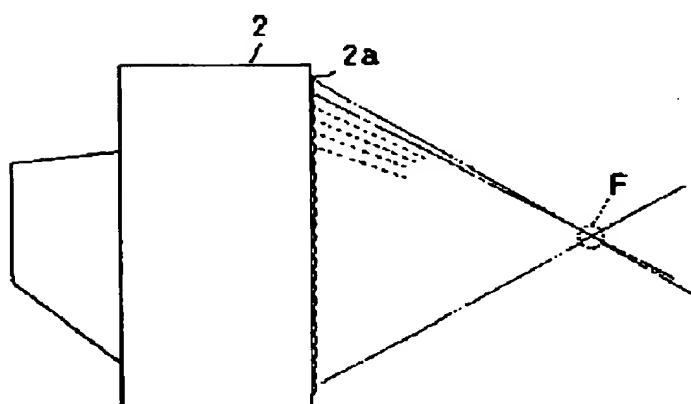
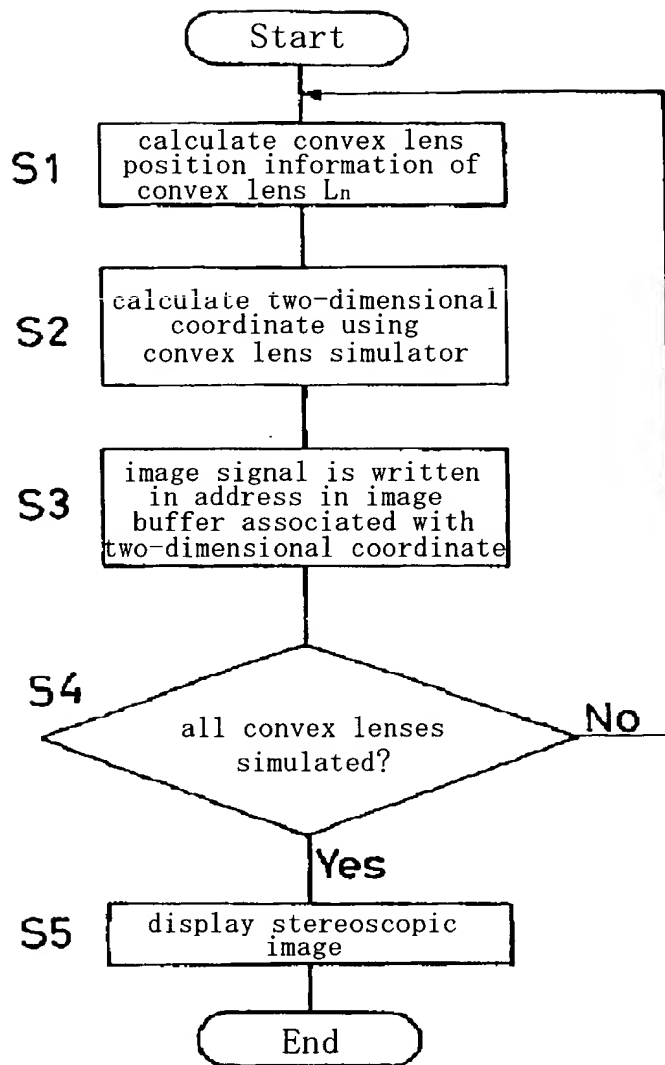


FIG. 5



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 1 7 1 0 7 4

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 7 月 2 日

(51) Int. Cl. °
G02B 27/22

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平 6 - 3 3 4 8 9 8

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 12 月 19 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 1 9 9 3

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地

(72) 発明者 西野 和義

京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会

社島津製作所三条工場内

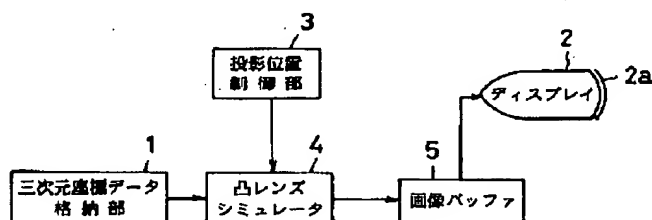
(74) 代理人 弁理士 杉谷 勉

(54) 【発明の名称】 三次元立体像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 三次元立体像を容易に得ることができるとともに、動画の表示も可能な三次元立体像表示装置を提供する。

【構成】 投影位置制御部 3 は、凸レンズアレイ 2 a の各々の凸レンズの中心位置を二次元座標で予め記憶している。この各々の凸レンズの中心位置は、投影位置制御部 3 から凸レンズ位置情報として凸レンズシミュレータ 4 に与えられる。凸レンズシミュレータ 4 は、凸レンズ位置情報の示す位置に一つの凸レンズがあると想定し、三次元座標データ格納部 1 から三次元座標データに基づく像が投影されるであろうディスプレイ 2 の表示面上の位置を二次元座標で算出するというシミュレーション機能を有する。凸レンズシミュレータ 4 によって算出された二次元座標データは、画像バッファ 5 に与えられる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 三次元座標データ格納部に予め格納されている三次元座標データに基づいて三次元立体像を表示する装置において、複数の凸レンズからなる凸レンズアレイを表示面に備えた表示手段と、前記凸レンズアレイの各々の凸レンズの中心位置であって、その二次元座標を凸レンズ位置情報として出力する投影位置制御部と、前記凸レンズ位置情報の示す位置に凸レンズがあると想定し、前記三次元座標データ格納部からの三次元座標データに基づく像が投影される前記表示手段上における二次元座標（二次元座標データ）を算出する凸レンズシミュレータと、前記算出された二次元座標データに相当する、前記表示手段上での位置に画像信号を出力する表示制御手段と、を備えたことを特徴とする三次元立体像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、被表示立体の三次元座標を予め測定して三次元座標データ格納部に格納しておき、格納されている三次元座標データに基づいて三次元立体像を表示する三次元立体像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のこの種の三次元立体表示装置として、例えば、三次元プロッタを用いた立体表示装置がある（Makoto IWASAKI, Yoshitsugu NISHI and Naoki SUZUKI; Med. Imag. Tech Vol. 11 No. 5, p. 653~p. 659 December 1993）。

【0003】 この立体表示装置では、予め測定された被表示立体の三次元座標データを格納する三次元座標データ格納部と、点光源を三次元的に移動可能な三次元プロッタとを用い、感光フィルムの感材面に凸レンズアレイを密着させた状態で三次元プロッタに載置する。そして、三次元データ格納部からの三次元座標データの示す位置に点光源を順次移動させ、その軌跡を凸レンズアレイを介して感光フィルムに焼き付ける。立体像を得るためには、感光フィルムを現像し、感材面に凸レンズアレイを密着させた状態でフィルムの裏面から光を照射する。これにより、感光フィルムに焼き付けられた点光源の軌跡が凸レンズアレイを介してその前方に結像し、三次元座標データに基づく被表示立体の三次元立体像を得ることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような構成を有する従来例の場合には、次のような問題がある。すなわち、三次元立体像を得るためには、まず感光フィルムに三次元プロッタを用いて軌跡を焼き付け、その後に現像を行なう必要があるため、三次元立体像を得るための作業が煩雑であるという問題点があるとともに、一つの三次元立体像を得るのに時間がかかるので、三次元立体像の動画を表示することができないという問

題点がある。

【0005】 この発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、三次元立体像を容易に得ることができるとともに、動画の表示も可能な三次元立体像表示装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。すなわち、この発明に係る三次元立体像表示装置は、三次元座標データ格納部に予め格納されている三次元座標データに基づいて三次元立体像を表示する装置において、複数の凸レンズからなる凸レンズアレイを表示面に備えた表示手段と、前記凸レンズアレイの各々の凸レンズの中心位置であって、その二次元座標を凸レンズ位置情報として出力する投影位置制御部と、前記凸レンズ位置情報の示す位置に凸レンズがあると想定し、前記三次元座標データ格納部からの三次元座標データに基づく像が投影される前記表示手段上における二次元座標（二次元座標データ）を算出する凸レンズシミュレータと、前記算出された二次元座標データに相当する、前記表示手段上での位置に画像信号を出力する表示制御手段と、を備えたことを特徴とするものである。

【0007】

【作用】 この発明の作用は次のとおりである。投影位置制御部は、表示手段の表示面に備えられた凸レンズアレイの各々の凸レンズの中心位置であって、その二次元座標を凸レンズ位置情報として出力する。この凸レンズ位置情報に基づいて凸レンズシミュレータは前記凸レンズ位置情報の示す位置に凸レンズがあると想定し、三次元座標データに基づく像が結像されるであろう表示手段上における二次元座標（二次元座標データ）を算出する。この二次元座標データの示す座標は、凸レンズアレイを表示面に備えた表示手段の前方であって、前記三次元座標データの示す位置に被表示立体が存在する場合に、各々の凸レンズによって結像される表示手段の表示面における位置を示すものである。

【0008】 この算出された二次元座標データに相当する、表示手段上での位置、すなわち、座標データに対応する画素に画像信号が表示制御手段によって出力される。したがって、三次元座標データに基づき各凸レンズについて二次元座標データを算出し、表示制御手段を介して表示手段に画像信号を出力すると、表示手段の前面に凸レンズアレイを介して立体像が表示されることになる。

【0009】

【実施例】 以下、図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。図 1 は、この発明の一実施例に係り、三次元立体像表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【0010】 図中、符号 1 は被表示立体の三次元座標データを予め格納する三次元座標データ格納部であり、例

えば、フロッピーディスク装置やハードディスク装置などの記憶装置によって構成されている。なお、被表示立体の三次元座標データは、三次元デジタイザなどによって被表示立体の所要の箇所の三次元座標を取り込んだり、被表示立体について複数枚の断層像を撮影し、これらの断層像から三次元座標を取り込むことによって得ることができる。

【0011】符号2は、三次元立体像を表示するための〔CRT等の〕ディスプレイであり、図2の斜視図に示すように、ディスプレイ2は複数個の凸レンズからなる凸レンズアレイ2aをその表示面2bに備えているものである。なお、ディスプレイ2は解像度が高いほど好ましく、この発明における表示手段に相当するものである。

【0012】投影位置制御部3は、図3に示すように凸レンズアレイ2aの各々の凸レンズ(L₁, L₂, L₃, …… L_n)の中心位置(C₁, C₂, …… C_n)、具体的には各々の集像位置を二次元座標で予め記憶しているものである。この各々の凸レンズの中心位置は、投影位置制御部3から凸レンズ位置情報として凸レンズシミュレータ4に与えられる。凸レンズシミュレータ4は、凸レンズの屈折率や焦点距離などのレンズデータを記憶しており、与えられた凸レンズ位置情報の示す位置に一つの凸レンズがあると想定し、三次元座標データ格納部1からの三次元座標データに基づく像が投影されるであろうディスプレイ2の表示面2b上の位置を二次元座標(二次元座標データ)で算出するという〔光線追跡〕シミュレーション機能を有するものである。この二次元座標データは、図4に示すように凸レンズアレイ2aの前方であって、三次元座標データの示す位置に被表示立体Fが存在する場合に、〔図3に示すような〕各々の凸レンズによって結像される表示面2bにおける画素位置(P₁, P₂, …… P_n)を示すものである。なお、一つの凸レンズ内に含まれる画素の数が多いほど鮮明に立体像を表示することができるので、ディスプレイ2の解像度は高い方が好ましい。

【0013】凸レンズシミュレータ4によって算出された一つの凸レンズの画素位置を示す二次元座標データは、画像バッファ5に与えられる。すなわち、二次元座標データは、画像バッファ5のアドレスに相当し、このアドレスに画像信号(2値信号あるいは階調信号)を記録することによってディスプレイ2に一つの凸レンズによる立体像の一部を出力することができる。なお、画像バッファ5は、この発明における表示制御手段に相当するものである。

【0014】次に、図5のフローチャートを参照して、三次元立体像表示装置の動作について説明する。

【0015】ステップS1では、一つの凸レンズL₁の凸レンズ位置情報が投影位置制御部3から凸レンズシミュレータ4に出力される。凸レンズシミュレータ4は、

与えられた凸レンズ位置情報と、三次元座標データ格納部1からの三次元座標データに基づいて、その凸レンズの光線軌跡をシミュレートすることによって二次元座標を算出する(ステップS2)。このシミュレートにより、三次元座標データは二次元座標データに変換されることになる。

【0016】ステップS3では、二次元座標データに相当する、画像バッファ5のアドレスに画像信号を書き込む。これにより凸レンズアレイ2aの一つの凸レンズに対応する、ディスプレイ2の表示面2bの画素が発光することになる。

【0017】ステップS4では、凸レンズアレイ2aの全ての凸レンズについてシミュレートを行なったか否かを判断して処理を分岐する。すなわち、全ての凸レンズについてシミュレートし、画像バッファ5の対応するアドレスに画像信号を書込む(1フレーム分のデータを書き込む)までステップS1ないしステップS3を繰り返す。

【0018】そして、ステップS1ないしステップS3を繰り返すことにより、ステップS5において三次元座標データに基づく被表示立体の立体像が表示される。具体的には、ディスプレイ2を凸レンズアレイ2aを介して見ることによって、各凸レンズの光線軌跡を同時に見ることになり、一つの三次元立体像を得ることができる。このように凸レンズシミュレータ4を介して三次元座標データを二次元座標データに変換し、このデータを画像バッファ5に与えることにより、容易に三次元座標データに基づく立体像を表示することができる。

【0019】なお、この三次元立体像表示装置によって動画を立体表示することも可能である。すなわち、まず三次元座標データを収集する際に、被表示立体を僅かずつ移動(例えば、ある軸を中心にして被表示立体を回転させる)させ、その都度、三次元座標データ群を測定/収集して三次元座標データ格納部1に格納しておく。そして、各三次元座標データ群と凸レンズ位置情報とに基づいて、1フレーム分の三次元立体像を得る。これを順次に繰り返して行なうことによって三次元立体像の動画を容易に得ることができる。

【0020】また、この実施例では、一つの凸レンズの光線軌跡を一つの凸レンズシミュレータによって求めたが、複数個の凸レンズシミュレータを用いて複数個の凸レンズの光線軌跡を求めたり、あるいは全ての凸レンズの光線軌跡を求めて1フレーム分の立体像を得るようにしてもよい。係る構成によると1フレーム分の三次元立体像を速く得ることができるので、動画の立体像表示に好適である。

【0021】また、この実施例では、凸レンズアレイを表示面に備えた表示手段としてCRTなどのディスプレイを例に説明したが、液晶表示装置やLED表示装置などでも実施可能である。また、バックライトと〔液晶シ

10

20

30

40

50

5

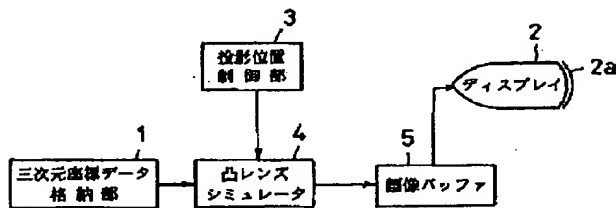
ャッター式のレーザープリンターなどに利用されている微細な液晶シャッターを多数備える]液晶シャッターを組み合わせて表示手段としてもよい。

【 0 0 2 2 】

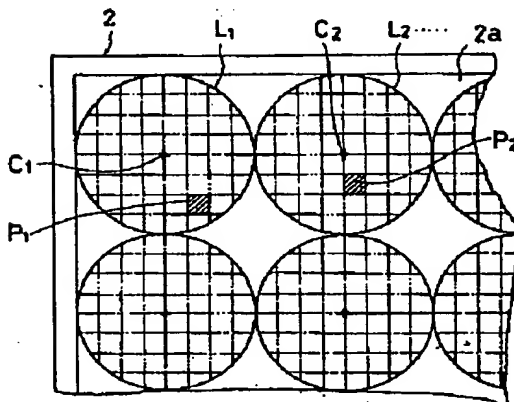
【発明の効果】以上の説明から明らかなように、この発明によれば、凸レンズシミュレータが凸レンズアレイを表示面に備えた表示手段の前方であって、三次元座標データの示す位置に被表示立体が存在する場合に、各々の凸レンズによって結像される表示手段の表示面に於ける位置を算出し、この位置に相当する表示手段上の画素に表示制御手段が画像信号を出力するので、三次元プロッタを用いて感光フィルムに画像を焼き付けたり、その感光フィルムを現像したりする煩雑な作業を行なうことなく容易に三次元立体像を表示することができる。よって、三次元座標データに基づく動画の表示も行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】



【図 3】



6

【図 1】実施例に係る三次元立体像表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】凸レンズアレイを備えたディスプレイを示す斜視図である。

【図 3】凸レンズ位置情報の説明に供する図である。

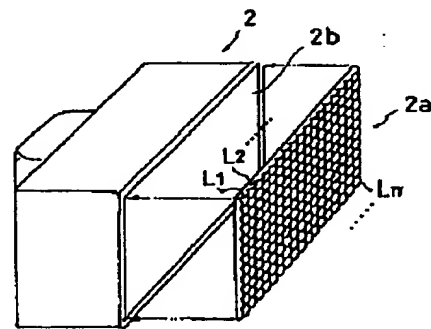
【図 4】シミュレータの説明に供する図である。

【図 5】三次元立体像表示装置の動作を示すフローチャートである。

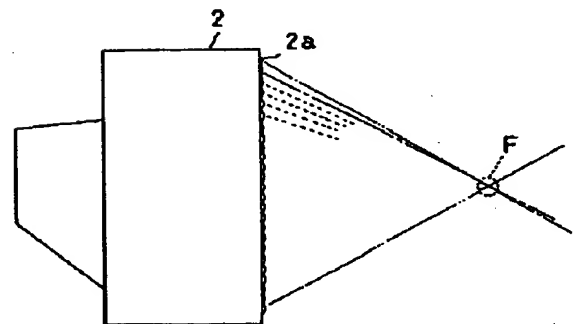
【符号の説明】

- 1 … 三次元座標データ格納部
- 2 … ディスプレイ
- 2 a … 凸レンズアレイ
- 2 b … 表示面
- 3 … 投影位置制御部
- 4 … 凸レンズシミュレータ
- 5 … 画像バッファ

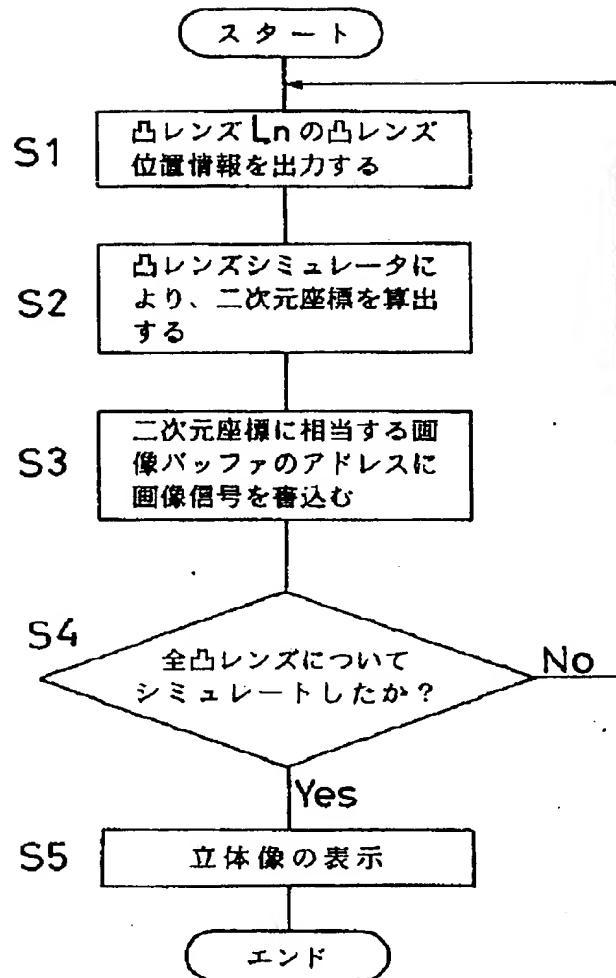
【図 2】



【図 4】



【図 5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.